مجله ره آورد سلامت،دوره ۲،شماره ۳، پاییز ۱۳۹۵ http://Rsj.iums.ac.ir مقاله اصیل

# کمی سازی اثرات ناشی از آلاینده منواکسید کربن بر سلامت مردم در هوای شهر تهران طی یک دوره پنج ساله

**مجیدکرمانی:** دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. مرکز تحقیقات تکنولوژی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. Majidkermani@yahoo.com

*__محسن دولتی:__ مرکز تحقیقات تکنولوژی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران (* مولف مسئول). mohsendowlati.69@gmail.com

**احمد جنیدی جعفری:** استاد گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. مرکز تحقیقات تکنولوژی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. ahmad_jonidi@yahoo.com

**روشنک رضایی کلانتری:** استاد گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. مرکز تحقیقات تکنولوژی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. rezaei.r@iums.ac.ir

**چکیده**

**زمینه و هدف:** آلودگی هوا یکی از عمده ترین مشکلات کلان شهرها می باشد، که آثار مخرب زیادی بر سلامت انسان و محیط زیست داشته و باعث به وجود آمدن بیماری های مختلف از جمله بیماری های قلبی عروقی می شود. بنابراین مطالعه حاضر با هدف کمی سازی و برآورد اثرات بهداشتی منتسب به آلاینده CO در کلان شهر تهران طی یک دوره پنج ساله با استفاده از مدل AirQ انجام شد.

**روش کار:** این مطالعه از نوع توصیفی مقطعی می باشد. ابتدا داده های ساعتی آلاینده ها از شرکت کنترل کیفیت هوای شهر تهران و اداره کل محیط زیست تهران دریافت گردید. سپس طبق معیارهای WHO اعتبار سنجی گردیده و شاخص های آماری مورد نیاز جهت کمی سازی اثرات بهداشتی محاسبه گردید و مراحل کمی سازی اثرات با استفاده از نرم افزار انجام گرفت. نتایج نهایی به صورت موارد مرگ و میر ناشی از بیماریهای قلبی- عروقی در قالب جداول و نمودار ارائه شد.

**یافته ها:** نتایج نشان داد متوسط غلظت سالیانه CO، طی سالهای ۸۸-۸۴ به ترتیب ۵، ۴، ۴، ۳ و ۴ میلی گرم بر متر مکعب می باشد. به علاوه تعداد موارد مرگهای قلبی- عروقی منتسب به CO طی سال های ۸۸-۸۴، به ترتیب ۸۲، ۷۳، ۶۷، ۵۸ و ۵۷ نفر می باشد.

**نتیجه گیری:** بر اساس نتایج به دست آمده، CO تأثیر نامطلوبی بر سلامت انسان دارد. با توجه به میزان بالای منواکسیدکربن در هوای شهر تهران و پیامدهای بهداشتی ناشی از آن به ویژه بیماری های قلبی- عروقی، بایستی اقدامات مناسبی در جهت کاهش آلودگی هوا صورت گیرد.

**کلید واژه ها:** آلودگی هوا، آلاینده منوکسیدکربن، سلامت، مدل AirQ

[ Downloaded from rsj.iums.ac.ir on 2024-03-28 ]

**مقدمه**

آلودگی هوا امروزه یکی از مشکلات بزرگ در کلان شهرها به ویژه شهر تهران به شمار می آید. افزایش غلظت آلاینده های گازی در هوا که ناشی از توسعه شهرنشینی و صنعتی شدن، افزایش جمعیت، شرایط جغرافیایی و... می باشد، منجر به افزایش مرگ و میر و ایجاد بیماری های مختلف می گردد. مطالعات متعددی اثرات بهداشتی مختلف آلودگی هوا را نشان داده اند (۵-۱). آلودگی هوا جزء ده عامل مهم افزایش مرگ و میر در دنیا شناخته شده است. به طوری که میزان مرگ و میر ناشی از آن، از ۸۰۰ هزار نفر در سال ۲۰۰۰ به ۳/۷ میلیون نفر در سال ۲۰۱۲ رسیده است که در این میان، ۶۵ درصد از این مرگ و میرها به قاره آسیا اختصاص دارد (۷و۶). مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی و عروقی در ایران در حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد کل مرگ‌ها را شامل می‌شود که پس از حوادث ترافیکی، دارای بالاترین آمار مرگ و میر در کشور است (۸). منواکسید کربن نیز گازی سمی، بی رنگ و بی بو بوده که به سبب ایجاد اختلال در تهیه اکسیژن مورد نیاز بافت های بدن به واسطه کاهش قدرت هموگلوبین در حمل اکسیژن و همچنین تشکیل کربوکسی هموگلوبین بر روی اعصاب مرکزی اثر می گذارد (۱۰و۹). یافته های مربوط به روند جهانی مونوکسید کربن، افزایش سالانه ۱ تا ۲ درصدی از این ماده برای چندین دهه اخیر با غلظت زمینه جهانی بین ۱۲۰-۵۰ ppb را نشان می دهد (۱۱). طبق مطالعات انجام شده تماس با غلظت های بالای اکسید کربن می تواند سبب ایجاد ضایعات در سلسله اعصاب مرکزی و قلب شود ولی در مورد اینکه غلظت های کم بتواند اختلال مهمی در این انساج حیاتی بدن به وجود آورد هنوز تردید وجود دارد (۱۲). در مطالعه انجام شده در تورنتو کانادا، رابطه مثبت معناداری بین مرگ و میر و سطوح CO در هوا مشاهده شد و ۴/۷٪ مرگ ها به این آلاینده منتسب گردید (۱۳). مطالعه ای توسط گودرزی و همکاران در سال ۹۰ تحت عنوان مرگ های قلبی- عروقی در اثر مواجهه با منواکسید کربن در اهواز انجام شد که نشان داد تقریبا ۴ درصد از مرگ های قلبی- عروقی در اهواز در اثر مواجهه با منواکسید کربن روی داده است (۱۴). بررسی آمارها و مطالعات متعدد باعث شده است که در بحث آلودگی هوا توجه به سمت ذرات معلق جلب شود. شهر تهران به عنوان بزرگ ترین و پر جمعیت ترین شهر کشور به دلیل شرایط خاص جغرافیایی و توپوگرافی، تراکم جمعیت، ترافیک، توسعه شهری، تمرکز کارخانجات و ... دچار معضل آلودگی هوا به ویژه ذرات معلق است. کمی سازی اثرات منتسب به آلودگی هوا میزان تأثیرپذیری افراد جامعه را از آلاینده های هوا، به طور مشخص تبیین می نماید و شرایط بحرانی کیفیت هوا را نشان می دهد. مدل AirQ یکی از معتبرترین روش‌ها جهت کمی سازی اثرات آالودگی هوا بر مبنای روش "ارزیابی خطر" می باشد که بیشتر از نوع آماری- اپیدمیولوژیکی بوده و توسط دفتر اروپایی محیط زیست و سلامت WHO در سال ۲۰۰۴ ارائه شده است. این مدل کاربر را قادر می‌سازد اثرات بالقوه ناشی از تماس با یک آلاینده مشخص بر انسان را در یک ناحیه شهری معین و طی دوره زمانی خاص ارزیابی نماید و یک ابزار معتبر و قابل اعتماد به منظور برآورد اثرات کوتاه مدت آلاینده های هوا می باشد (۱۵). این نرم افزار اثرات بهداشتی مهم از جمله میزان مرگ و بیماری های قلبی- عروقی و تنفسی که در اثر مواجهه با آلاینده های معیار هوا ایجاد می شوند را برآورد می کند. انجام این فرایند نیاز به آمار و اطلاعات هواشناسی، جمعیتی و اپیدمیولوژیکی دارد. بدین ترتیب مطالعه حاضر با هدف کمی سازی اثرات ناشی از آلاینده منواکسید کربن بر

[ Downloaded from rsj.iums.ac.ir on 2024-03-28 ]

سلامت مردم در هوای شهر تهران طی یک دوره پنج ساله انجام شده است.

**روش کار**

در این مطالعه مقطعی که با هدف کمی سازی و مقایسه اثرات بهداشتی منواکسید کربن در شهر تهران طی سالهای ۸۸-۸۴ انجام شده است، اطلاعات ساعتی داده‌های آلاینده منواکسید کربن بصورت خام از اداره محیط زیست و شرکت کنترل کیفیت هوای شهر تهران تحت اخذ گردید. جهت تعیین میزان اعتبار داده ها به منظور انجام آنالیز های آماری، بر اساس معیارهای ذکر شده توسط WHO، داده های ثبت شده در ایستگاه ها، مورد پردازش قرار می گیرد. از این رو نسبت بین تعداد داده های معتبر برای دو فصل (گرم و سرد) نباید بیش از ۲ برابر باشد. همچنین جهت دستیابی به مقادیر متوسط ۲۴ ساعته از داده های با زمان متوسط کوتاه تر بایستی حداقل ۵۰ درصد داده معتبر وجود داشته باشد (۱۵). بعد از اعتبار سنجی داده های خام جمع آوری شده توسط نرم افزار Excel مورد پردازش اولیه و ثانویه قرار گرفت. با برنامه نویسی در محیط اکسل، شاخص های آماری مورد نیاز شامل میانگین سالیانه، میانگین فصل گرم، میانگین فصل سرد، صدک ۹۸ سالیانه، حداکثر سالیانه، حداکثر فصل گرم و سرد آلاینده در هر ده سال مطالعه، محاسبه شد و جمعیت برگرفته از گزارش مرکز آمار ایران اخذ گردید. سپس به منظور برآورد و کمی سازی اثرات بهداشتی و میزان مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی_ عروقی منتسب به منواکسید کربن با توجه به غلظت آلاینده ها و مواجهه افراد، اطلاعات به نرم افزار AirQ2.2.3 وارد شد. بخش ورودی مدل شامل چهار اسکرین کارپرداز (Supplier)، موقعیت (Location)، داده‌های کیفیت هوا (Air Data Quality) و شاخص‌ها (Parameter) می باشد که با واردکردن اطلاعات پردازش شده از Excel، تکمیل شده و در نهایت نتایج مدل برای هر پنج سال، بصورت موارد مرگ و میر قلبی_ عروقی در قالب جداول و نمودار ارائه شد. در نرم افزار AirQ تعیین اثرات سوء سلامتی در ارتباط با جرم آلاینده استنشاقی می باشد بنابراین داده های ورودی بایستی بر حسب واحدهای وزنی- حجمی ($\mu g/m^3$) باشند. بنابراین با نوشتن برنامه های مناسب در نرم افزار Microsoft Excel و بر اساس شرایط دمایی و فشار، داده ها تبدیل واحد می شوند.

برای تبدیل به واحد جرم به حجم، از فرمول کلی زیر استفاده می شود که P فشار هوا، T درجه حرارت و MW وزن مولکولی آلاینده می باشد:

$$\frac{\mu g}{m^3} = \frac{P\ (mmHg) \times MW \times ppm}{\text{جرم مولکولی} \times T\ (^{\circ}K)} \times 1000$$

مدل AirQ یکی از معتبرترین روش‌ها جهت کمی سازی اثرات آالودگی هوا بر مبنای روش "ارزیابی خطر" می باشد که بیشتر از نوع آماری- اپیدمیولوژیکی بوده و توسط دفتر اروپایی محیط زیست و سلامت WHO در سال ۲۰۰۴ ارائه شده است. این مدل کاربر را قادر می‌سازد اثرات بالقوه ناشی از تماس با یک آلاینده مشخص بر انسان را در یک ناحیه شهری معین و طی دوره زمانی خاص ارزیابی نماید و یک ابزار معتبر و قابل اعتماد به منظور برآورد اثرات کوتاه مدت آلاینده های هوا می باشد (۱۵).

[ Downloaded from rsj.iums.ac.ir on 2024-03-28 ]

**یافته ها**

بعد از معتبرسازی داده‌ها طبق معیارهای سازمان بهداشت جهانی، تعداد ایستگاه های دارای داده های معتبر برای آنالیز در شهر تهران مربوط به منواکسیدکربن در سال های ۸۸-۸۴ از کل ۱۱ ایستگاه مستقر در سال ۸۴، تعداد ۹ ایستگاه معتبر، از ۱۴ ایستگاه مستقر در سال ۸۵، تعداد ۱۰ ایستگاه معتبر، از ۱۴ ایستگاه مستقر در سال ۸۶، تعداد ۱۰ ایستگاه معتبر، از ۱۵ ایستگاه مستقر در سال ۸۷، تعداد ۱۰ ایستگاه معتبر و از ۱۸ ایستگاه مستقر در سال ۸۸، تعداد ۱۰ ایستگاه معتبر شناخته شد. طوری که بر این اساس، نسبت بین تعداد داده‌های معتبر برای دو فصل (فصل گرم و سرد) نباید بیش از ۲ برابر باشد. همچنین جهت دستیابی به مقادیر متوسط ۲۴ ساعته، می‌بایست حداقل ۵۰ درصد داده‌های معتبر وجود داشته و دارای اعتبار کافی باشند، که مورد آنالیز قرار گیرند. در جدول ۱ شاخصهای آماری محاسبه شده در هر ده سال مورد مطالعه نشان داده شده است.

**جدول۱. شاخص‌های آماری محاسبه شده در تهران برای آلاینده CO بر حسب ($mg/m^3$) طی سالهای ۸۸-۸۴**

| پارامتر | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ | ۱۳۸۷ | ۱۳۸۸ |
|---|---|---|---|---|---|
| متوسط سالیانه | ۵ | ۴ | ۴ | ۳ | ۴ |
| متوسط فصل سرد | ۵ | ۴ | ۴ | ۳ | ۴ |
| متوسط فصل گرم | ۴ | ۴ | ۳ | ۴ | ۳ |
| صدک ۹۸ سالیانه | ۸۷ | ۸ | ۷ | ۱۲ | ۷ |
| تعداد ساعات برداشت | ۸۷۶۰ | ۸۷۶۰ | ۸۶۷۰ | ۸۷۸۴ | ۸۷۶۰ |

اثرات بهداشتی منواکسیدکربن بر سلامت انسان به صورت مرگ ناشی از بیماریهای قلبی_ عروقی می باشد. میزان بروز پایه برای اثرات بهداشتی در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر بیان می شود که طبق مطالعات اپیدمیولوژیکی انجام شده، در این مطالعه برای CO از ۴۹۷ در هر ۱۰۵ نفر استفاده کردیم (۱۶). ریسک های نسبی و اعداد مربوط به میزان بروز پایه مورد استفاده برای این پیامد در این مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است. جزء منتسب و موارد منتسب به CO برای کل مرگ‌ها در پنج سال با در نظر گرفتن خطر نسبی مرکزی (Relative Risk=۱/۰۱۵) در جدول ۳ آمده است. قابل ذکر است که با قراردادن فواصل اطمینان برآورد خطر نسبی در فرمول، می توان حدود بالا و پایین برآورد جزء منتسب و محدوده تعداد موارد منتسب به مواجهه با آلاینده مورد نظر را تعیین نمود.



[ Downloaded from rsj.iums.ac.ir on 2024-03-28 ]

**جدول۲. برآورد شاخص های خطر نسبی و میزان بروز پایه برای آلاینده CO برای پیامد مرگ ناشی از بیماری قلبی عروقی**

| برآورد | میزان بروز پایه | شاخص خطر نسبی (Relative Risk) |
|---|---|---|
| حد پایین | ۴۹۷ | ۱/۰۰۲ |
| حد وسط (مرکزی) | ۴۹۷ | ۱/۰۰۷ |
| حد بالا | ۴۹۷ | ۱/۰۱۲ |

**جدول شماره۳. برآورد جزء منتسب و موارد منتسب به CO برای مرگ ناشی از بیماری های قلبی عروقی برای جمعیت بالای ۶۵ سال در کلان شهر تهران طی سالهای ۹۳-۸۹ (با در نظر گرفتن خطر نسبی مرکزی و حد بالا و پایین)**

| سال | جمعیت گرد شده ورودی به مدل | تعداد موارد مرگ | درصد جزء منتسب |
|---|---|---|---|
| ۱۳۸۴ | ۶۰۰۰۰۰ | ۸۲ (۲۴-۱۹۳) | ۲/۷ (۰/۸-۴/۶) |
| ۱۳۸۵ | ۶۱۵۰۰۰ | ۷۳ (۲۱-۱۲۴) | ۲/۴ (۰/۷-۴) |
| ۱۳۸۶ | ۶۲۴۰۰۰ | ۶۷ (۱۹-۱۱۳) | ۲/۱ (۰/۶-۳/۶) |
| ۱۳۸۷ | ۶۳۳۰۰۰ | ۵۸ (۱۷-۹۹) | ۱/۸ (۰/۵-۳/۱) |
| ۱۳۸۸ | ۶۴۱۰۰۰ | ۵۷ (۱۶-۹۷) | ۱/۸ (۰/۵-۳) |
| ۸۴-۸۸ | | ۳۳۷ | ۱۰/۸ |

از آنجائی که خطر نسبی استخراج شده مربوط به گروه سنی بالای ۶۵ سال می باشد، در کمی سازی این آلاینده جمعیت بالای ۶۵ سال شهر های مورد مطالعه مد نظر قرار گرفت و بر اساس آن تعداد موارد مرگ برآورد گردید. در نمودار ۱ تعداد تجمعی موارد مرگ متأثر از غلظت آلاینده CO، در برابر فواصل غلظت در هر پنج سال، نشان داده شده است که در هر شکل سه منحنی وجود دارد که تعداد موارد مرگ را در سه حد خطر نسبی بالا، پائین و وسط به تصویر کشیده است.

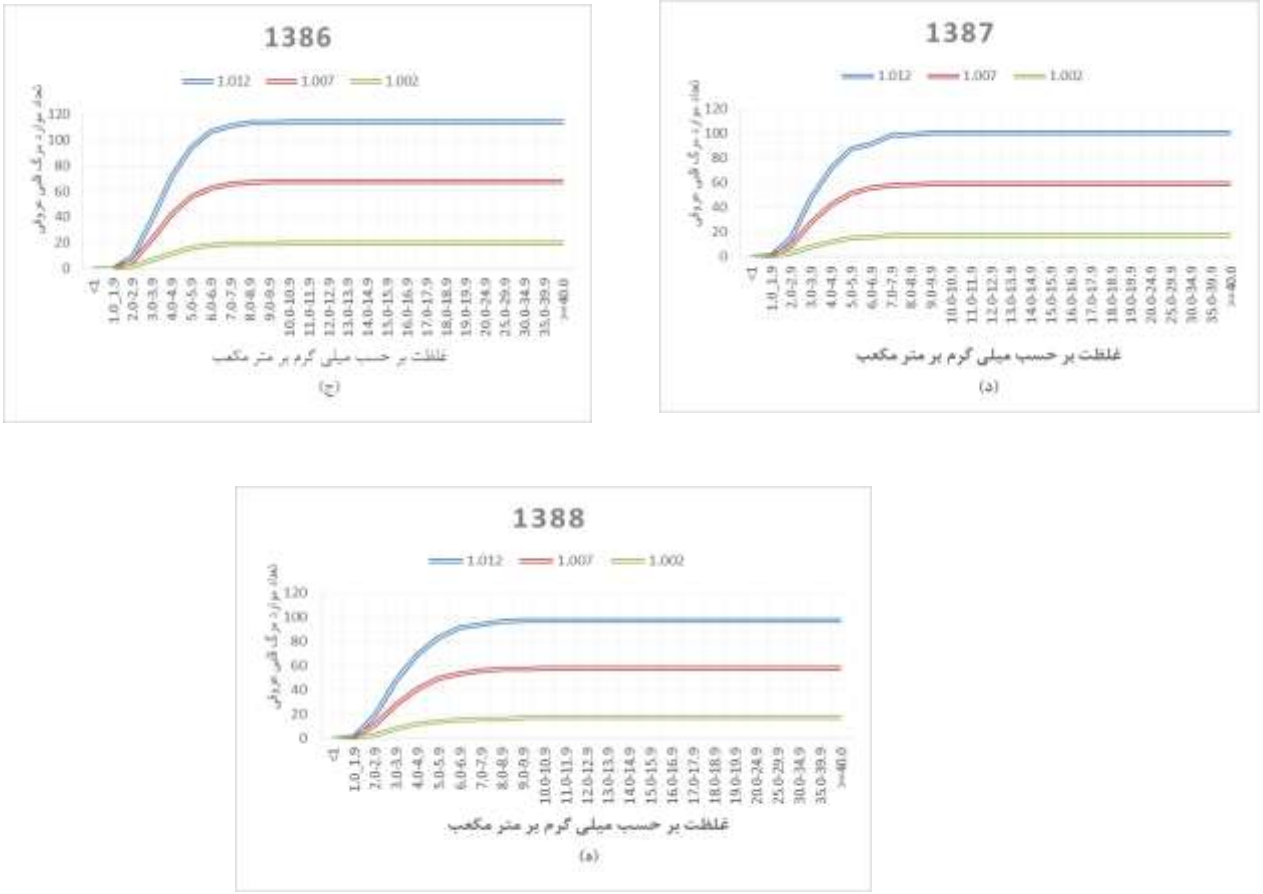








[ Downloaded from rsj.iums.ac.ir on 2024-03-28 ]




**شکل۱- رابطه تعداد تجمعی موارد مرگ قلبی عروقی ناشی از CO در برابر فواصل غلظت در سالهای ۸۸-۸۴**

**بحث**

در این بررسی ارتباط بین آلاینده مونوکسید کربن و پیامد بهداشتی منتسب به آنها (تعداد مرگ ناشی از بیماری های قلبی_ عروقی) در کلان شهر تهران طی سال های ۸۸ -۸۴ مورد بررسی قرار گرفت. قابل ذکر است که در تمامی فرمول‌های استفاده شده در مدل AirQ، بر این فرض استوار است که برآورد بکار رفته در آنالیزها از نظر تمامی عوامل مخدوش کننده احتمالی کنترل شده است. جهت ارتقاء اعتبار برآوردها فرض می شود که بین عامل خطر و پیامد بهداشتی ارتباط علیتی وجود داشته باشد و عامل خطر از دیگر عواملی که خطر یا ریسک بیماری را تحت تأثیر قرار می دهد مستقل است. همچنین باید برآوردی منطقی از مواجهه جمعیت در دسترس باشد. بزرگی خطای برآوردها به میزان اعتبار فرضیات فوق بستگی دارند. بنابراین مسؤولیت تفسیر صحیح برآوردها، انتقال اطلاعات و محدودیت های آن برعهده کاربر می باشد (۱۵). با بروز پایه و خطر نسبی ذکر شده برای هر یک از موارد مرگ ناشی از بیماری های قلبی_ عروقی، در کلان شهر تهران در پنج سال مورد مطالعه و با در نظر گرفتن جزء منتسب، سال ۸۴ در بین سالهای مورد بررسی بیشترین

[ Downloaded from rsj.iums.ac.ir on 2024-03-28 ]


Email:rsj@iums.ac.ir

موارد مرگ منتسب به آلاینده CO را داشت که بر اساس خروجی مدل، بیشترین میزان تلفات منتسب به آلاینده CO در سال ۱۳۸۴، ۸۲ نفر بوده است. بر اساس نتایج خروجی از مدل، بیشترین مرگ قلبی عروقی منتسب به CO، در سال ۸۹ با بیشترین درصد جزء منتسب می باشد که بیشترین مواجهه در غلظت های ۵/۹-۵ بوده است. در مجموع ۵ سال مورد مطالعه، ۳۳۷ مورد مرگ ناشی از بیماری های قلبی عروقی در اثر مواجهه با منواکسید کربن روی داده است. در مطالعه گودرزی و همکاران در سال ۹۰ در شهر اهواز جزء منتسب ۴/۷ تخمین زده شد و به طور متوسط ۱۶ مورد مرگ در هر سال گزارش شد (۱۴). در مطالعه دیگری که توسط محمدی و همکاران در سال ۸۸ انجام شد نشان داد که تقریبا ۴ درصد از موارد مرگ قلبی_ عروقی افراد بالای ۶۵ سال در اثر مواجهه با منواکسید کربن اتفاق می افتد (۱۷). زلقی و همکاران در سال ۸۹ اثرات بهداشتی آلاینده ها را در شهرهایی اهواز، بوشهر و کرمانشاه مورد بررسی قرار دادند که نتیجه آن نشان داد که تقریبا در اهواز ۳/۵ درصد، در کرمانشاه ۲/۷ درصد و در بوشهر ۰/۴ درصد از موارد مرگ قلبی عروقی افراد بالای ۶۵ سال در اثر مواجهه با منواکسید کربن اتفاق افتاده است (۱۸). Prescott و همکاران تاثیر آلودگی هوا بر روی بیماری های قلبی عروقی که منجر به مرگ می شوند را بررسی نمودند. افزایش مرگ و میر روزانه ناشی از بیماری های قلبی عروقی ارتباط چشمگیری با منواکسید کربن داشت (۱۹).

## نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر و سایر تحقیقات (۴۵-۲۰) نشانگر این است که آلودگی هوا و غلظت بالای آلاینده های گازی در کلان شهرهای ایران به ویژه تهران، سهم بسزایی در بروز مرگ و بیماری ها به ویژه بیماری های قلبی_ عروقی افراد داشته است و بنابراین نیازمند توجه هر چه بیشتر کارشناسان، مسئولین و متخصصین امر جهت کنترل و کاهش آلودگی هوا می باشد و می بایست برنامه ریزی مناسبی جهت کنترل آلاینده های هوا و کاهش اثرات بهداشتی بر سلامت شهروندان صورت پذیرد.

## تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از طرح تحقیقاتی با عنوان: "ارزیابی اثرات بهداشتی آلودگی هوای کلان شهر تهران بر تعداد موارد مرگ و میر و بیماری‌های قلبی- عروقی و تنفسی و تحلیل شاخص‌های کیفیت هوا طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۴"، مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران در سال ۱۳۹۳، به کد ۲۵۴۵۵ می‌باشد که با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران اجرا شده است. نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از همکاری مسئولین شرکت کنترل کیفیت شهر تهران و اداره کل محیط زیست استان تهران در خصوص جمع‌آوری اطلاعات تشکر نمایند.

[ Downloaded from rsj.iums.ac.ir on 2024-03-28 ]

## منابع


1. Kermani M, Aghaei M, Gholami M, Bahrami asl F, Karimzade S, Falah S et al . Estimation of Mortality Attributed to PM2.5 and CO Exposure in eight industrialized cities of Iran during 2011. ioh. 2016; 13 (4) :52-61
2. Motesaddi Zarandi S, Raa'ee Shaktaie H, Yazdani Cheratee j, Hosseinzade f, Dowlati M. Evaluation of PM2.5 Concentration and Determinant Parameters on its Distribution in Tehran's Metro System in 2012. J Mazandaran Uni Med Sci. 2013: 23 (2): 37-46.
3. Bahrami Asl F, Kermani M, Aghaei , et al. Estimation of Diseases and Mortality Attributed to NO2 pollutant in five metropolises of Iran using AirQ model in 2011-2012. J Mazandaran Univ Med Sci 2015; 24(121): 239-249 (Persian).
4. Fallah jokandan S, Kermani M, Aghaei M, Dowlati M. Estimation the Number of Mortality Due to Cardiovascular and Respiratory disease, Attributed to pollutants O3, and NO2 in the Air of Tehran. Journal of health research in community. 2016;1(4):1-11.
5. Kermani M, Dowlati M, Jonidi Ja`fari A, Rezaei Kalantari R, Sadat Sakhaei F. Effect of Air Pollution on the Emergency Admissions of Cardiovascular and Respiratory Patients, Using the Air Quality Model: A Study in Tehran, 2005-2014. Health in Emergencies and Disasters Quarterly. 2016;1(3):137-46.
6. Wong CM. Public health and air pollution in Asia(PAPA): Coordinated studies of short term exposure to air pollution and dairy mortality infour cities. Boston: Health Effects Institute; 2010. P.377-80.
7. Larsen B. Cost assessment of environmentaldegradation in the Middle East and North Africa region. Cairo: The Economic Research Forum(ERF); 2011. P. 8-9.
8. Kermani M, Dowlati. M, Jonidi Jaffari A, Rezaei Kalantari R (2016). " Estimation of Mortality, Acute Myocardial Infarction and Chronic Obstructive Pulmonary Disease due to Exposure to O3, NO2, and SO2 in Ambient Air in Tehran " J Mazandaran Univ Med Sci 2016; 26(138): 96-107 (Persian).
9. Abbey, DE, Hwang BL, Burchette RJ, Vancuren T, Mills PK. Estimated long-term ambient concentrations of PM10 and development of respiratory symptoms in a non smoking population. Arch. Environ. Health, 1995; 50, 139–152.
10. USEPA. Air Quality Criteria for Carbon Monoxide. Washington, DC. 1991. Publication No: EPA – 600 /B- 90 / 045F.
11. Spedding, D.J. Air Pollution, Oxford University Press, 1974, pp 14-82.
12. samimi sheidaei B. Harmful effects of carbon monoxide on human health associated with traffic density in cities. Journal of Ecology[In Persian].
13. Burnett RT, Cakmak S, Raizenne ME, Stieb D, Vincent R, Krewski D, Brook JR, et al. The association between ambient carbon monoxide levels and daily mortality in Toronto, Canada. J Air Waste manag Assoc, 1988 Aug; 48(8);689-700.
14. Goudarzi G, et al. Cardiovascular deaths related to Carbon monoxide Exposure in Ahvaz, Iran. Iranian Journal of Health, Safety & Environment, Vol.1, No.3, pp.126-131.
15. WHO. European Centre for Environment and Health. Quantification of the Health Effects of Exposure to Air Pollution. Report of a WHO Working Group, Bilthoven, Netherlands: Report of a WHO Working Group, Bilthoven, 2000.




[ Downloaded from rsj.iums.ac.ir on 2024-03-28 ]

16. Naddafi K, Hassanvand MS, Yunesian M, et al. Health impact assessment of air pollution in megacity of Tehran, Iran. Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering 2012; 9(1): 1-7. [In Persian].
17. Goudarzi G, Mohammadi M, Angali K, Mohammadi B,Soleimani Z, Babaei, A, Neisi A & Geravandi S. Estimation of Number of Cardiovascular Death, Myocardial Infarction and Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) from NO2 Exposure using Air Q Model in Ahvaz City During 2009. Iranian Journal of Health and Environment.2013; 6 (1): 91-102 (In Persian).
18. Zalaghi E: Survey of health Effects of Air Pollution Ahvaz, Bushehr and Kermanshah with Use of AIRQ Model. MSc Thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Ahvaz; 2010
19. Prescott GJ, Cohen GR, Elton RA, Fowkes FR, Agius RM. Urban air pollution and cardiopulmonary ill health: a14.5 year time series study. Occup Environ Med, 1998; 55(2): 697–704.
20. Kermani M, Fallah Jokandan S, Aghaei M, Bahrami Asl F, Karimzadeh S, Dowlati M. Estimation of the Number of Excess Hospitalizations Attributed to Sulfur Dioxide in Six Major Cities of Iran. Health Scope.Inpress(Inpress):e38736.
21. Kermani M et al. Estimation of cardiovascular death, myocardial infarction and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) attributed to SO2 exposure in six industrialized metropolises of Iran. Razi Journal of Medical Sciences Vol. 23, No. 145, June-July 2016. : 12-21(Persian).
22. Kermani m, Dowlati M, jonidi jaffari A, rezaei kalantari R. A Study on the Comparative Investigation of Air Quality Health Index (AQHI) and its application in Tehran as a Megacity since 2007 to 2014. Journal of Research in Environmental Health. Winter 2016; 1(4):[ 275-284] (Persian).
23. Kermani M, Fallah Jokandan S, Aghaei M, Dolati M. Estimation of cardiovascular death, myocardial infarction and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) attributed to PM and SO2 in the air of Tehran metropolis. Iranian Journal of Research in Environmental Health.Summer 2016;2 (2) : 116-126.
24. Kermani M, Dowlati M, Jonidi Jaffari A, Rezaei Kalantari R. A Study on the Comparative Investigation of Air Quality in Tehran Metropolis Over a Five-year Period Using Air Quality Index (AQI). Journal of Health Research in Community. Spring2016;2(1): 28

[ Downloaded from rsj.iums.ac.ir on 2024-03-28 ]

# Study the number of cases cardiovascular mortality Attributed to CO in Tehran in during a five-year

**Majid Kermani:** Associate Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran . Research Center for Environmental Health Technology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Majidkermani@yahoo.com

***Mohsen Dowlati:** Research Center for Environmental Health Technology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (*Corresponding author). mohsendowlati.69@gmail.com

**Ahmad Jonidi Jafari:** Research Center for Environmental Health Technology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Professor of Environmental Health Engineering Department, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ahmad_jonidi@yahoo.com

**Roshanak Rezaei Kalantari:** Research Center for Environmental Health Technology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Professor of Environmental Health Engineering Department, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. rezaei.r@iums.ac.ir

## Abstract

**Background and Objectives:** Air pollution in is one of the main difficulties in metropolitans that have harmful effects on humans and the environment and cause various diseases including cardiovascular disease. So, present study with aim of Study the number of cases cardiovascular mortality Attributed to CO in Tehran in during a five-years were performed.

**Materials and Methods:** This Study was a Cross-sectional. At first, hourly data of pollutants were taken from the environmental protection agency Tehran and Air Quality Control Company and validated according to the WHO guidelines. Required statistical parameters calculated for health effect quantifying and finally processed data converted to input and requirements AirQ model data and health effects quantifying were performed using this model. Finally, results on deaths due to cardiovascular illness were presented in tables and graphs format.

**Results:** Results showed average annual concentration of CO in Tehran in 2005-2010 are 5, 4, 4, 3 and 4 $mg/m^3$ respectively. In addition, the number of cardiovascular mortality in 2005-2010 is 82, 73, 67, 58 and 57 respectively.

**Conclusion:** According to the results, CO as well as other pollutants can adversely affect human health. Due to high levels of air pollution and its related health consequences, particularly cardiovascular disease, should take appropriate measures to reduce air pollution.

**Key words:** Air Pollution, CO pollutant, Health, AirQ model.

[ Downloaded from rsj.iums.ac.ir on 2024-03-28 ]

[ Downloaded from rsj.iums.ac.ir on 2024-03-28 ]